

Die Tibiallänge als Maß für Körpergröße und als Hilfsmittel zur Altersbestimmung bei Siebenschläfern (*Myoxus glis* L.)

Von W. SCHLUND

Abt. Verhaltensphysiologie, Universität Tübingen, Tübingen Deutschland

*Receipt of Ms. 25. 06. 1996
Acceptance Ms. 26. 10. 1996*

Bei Freilandarbeiten an lebenden und nicht narkotisierten Siebenschläfern ist eine exakte und vergleichbare Messung der Kopf-Rumpflänge häufig nicht möglich, da die Tiere unterschiedliche Körperhaltungen einnehmen können. Viele Autoren benutzten deshalb im Freiland nur die Masse der Tiere, um so die körperliche Verfassung der Siebenschläfer abschätzen zu können (z. B. v. VIETINGHOFF-RIESCH 1960; HÖNEL 1991; BIEBER 1995). Bei Kleinsäugetern und insbesondere bei Winterschläfern unterliegt die Körpermasse jedoch starken jahreszeitlichen Schwankungen und reicht deshalb zur Einschätzung der körperlichen Verfassung alleine nicht aus. Außerdem können auch kleinere Tiere bei ausreichend hohem Körpergewicht eine gute körperliche Konstitution haben. Die Körpermasse der Tiere muß deshalb mit einem geeigneten Maß für Körpergröße in Beziehung gesetzt werden. Bei Vögeln wird dazu häufig die Tarsus-Metatarsuslänge benutzt (z. B. NUR 1984 a, b). In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, ob bei Siebenschläfern die Tibiallänge ein geeignetes Maß für Körpergröße darstellt.

Auch die Altersbestimmung der Siebenschläfer ist im Freiland nicht immer eindeutig. Es wird deshalb ebenfalls untersucht, ob die Tibiallänge eine Alterseinteilung von Siebenschläfern nach POPOW (in v. VIETINGHOFF-RIESCH 1960) unterstützt und zur Altersbestimmung juveniler Tiere während der ersten 40 Lebenstage verwendet werden kann. In einer 3jährigen Populationsstudie an Siebenschläfern wurden von 1993 bis 1995 in einem Laubwald (8 ha) und einem Nadel-Laubmischwald (12 ha) bei Tübingen wöchentlich von Mai bis Oktober 80 bzw. 91 Nistkästen auf Belegung durch Siebenschläfer kontrolliert (SCHLUND 1996; SCHLUND und SCHARFE 1996). In den Nistkästen angetroffene Tiere wurden mit Transpondern individuell markiert (SCHLUND 1995), gewogen sowie die Kopf-Rumpflänge (KRL), Schwanzlänge (SL), Hinterfußlänge (HFL) und Tibiallänge (gemessen einschließlich der Ferse bis Oberkante Knie; TL) bestimmt.

Wie erwartet waren Kopf-Rumpflänge und Hinterfußlänge nur mit großer Ungenauigkeit zu messen. Da Siebenschläfer über die Möglichkeit der Schwanzautotomie verfügen, war aber auch häufig die Schwanzlänge unzuverlässig. Exakt und zuverlässig meßbar war dagegen die Tibiallänge. Bei der Überprüfung der Tibiallänge als Ersatzmaß für „Körpergröße“ ergaben sich außerdem hochsignifikante positive Korrelationen zwischen der Tibiallänge und den anderen Körpermaßen (Korrelation nach PEARSON: TL vs. KRL: $r = 0,45$, $p < 0,0001$, $n = 157$; TL vs. HFL: $r = 0,33$, $p < 0,0001$, $n = 159$; TL vs. SL: $r = 0,45$, $p < 0,0001$, $n = 147$), die stets höher lagen als die Korrelationen der anderen Maße untereinander (KRL vs. HFL: $r = 0,29$, $p < 0,0001$, $n = 157$; KRL vs. SL: $r = 0,41$, $p < 0,0001$, $n = 145$; HFL vs. SL: $r = 0,27$, $p < 0,0001$, $n = 148$). Die Tibiallänge kann demnach bei Siebenschläfern sehr gut als Maß für „Körpergröße“ benutzt werden. Die körperliche Verfassung der Tiere läßt sich dann über den Quotienten aus Körpermasse und Tibiallänge berechnen (SCHLUND 1996; SCHLUND und SCHARFE 1996).

Nach POPOW (in v. VIETINGHOFF-RIESCH 1960) werden bei Siebenschläfern drei Altersgruppen unterschieden: Juvenil (von der Geburt bis zum ersten Winterschlaf), Subadult (das Jahr nach dem ersten Winterschlaf), Adult (ab dem zweiten Lebensjahr; hier werden die Siebenschläfer in der Regel geschlechtsreif). Da Fellfärbung, Körpergröße, Körpermasse und sexuelle Aktivität nicht immer die Trennung zwischen Subadulten und Adulten ermöglichen, habe ich die Altersbestimmung nach Beendigung der Freilandarbeiten über die Tibialänge der Tiere durchgeführt. Dazu bestimmte ich die 25%- und 75%-Quartile der Tibialängen derjenigen Siebenschläfer, die aufgrund der Individualmarkierung im Jahre 1995 eindeutig als Adult (geboren vor 1993; 1993 reproduzierten die Siebenschläfer nicht, siehe dazu SCHLUND 1996; SCHLUND und SCHARFE 1996), Subadult (geboren 1994) bzw. Juvenil (geboren 1995; die Tibialängen wurden 3 Wochen vor dem Winterschlaf gemessen) zu bestimmen waren.

Die untere Intervallgrenze (25%-Quartil) der Adulten wurde der oberen Intervallgrenze (75%-Quartil) der Tibialängen der subadulten bzw. juvenilen Tiere gegenübergestellt (Abb. 1). In beiden Gebieten überlagerten sich die Quartilenintervalle nicht, so daß jeweils die Mitte zwischen dem 25%-Quartil der Adulten und dem 75%-Quartil der Subadulten und Juvenilen als Trennung zwischen Adult und Subadult bzw. Juvenil gewertet werden konnte. In beiden Gebieten ergab sich 1995 eine Trennung von Adult und Subadult bzw. Juvenil bei 35,2 mm Tibialänge.

Bei dieser Methode der Alterseinteilung ist allerdings zu beachten, daß das Wachstum der Tibia vom Nahrungsangebot beeinflußt sein kann. Die gleiche Auswertung für 1994 brachte etwas geringere Trennwerte (Laubwald: 34,0 mm; Nadel-Laubmischwald: 33,1 mm). Viele adulte Siebenschläfer von 1994 waren 1993 noch subadult und in dieser Phase ihrer körperlichen Entwicklung durch die außerordentlich schlechten Nahrungsbedingungen in 1993 (Ausfall der Buchen- und Eichenmast) gehemmt, wobei sich die ungünstigen Bedingungen im Nadel-Laubmischwald drastischer als im Laubwald auswirkten (SCHLUND 1996; SCHLUND und SCHARFE 1996). Demnach muß geprüft werden, ob der Trennwert von ca. 35 mm Tibialänge zwischen adulten und subadulten Siebenschläfern bei durchschnittlicher Futterverfügbarkeit auf andere Gebiete übertragen werden kann.

Die Trennung zwischen Subadulten und den Juvenilen drei Wochen vor dem Winterschlaf war über die Tibialänge nicht möglich (Abb. 1). Das Tibiawachstum der juvenilen,

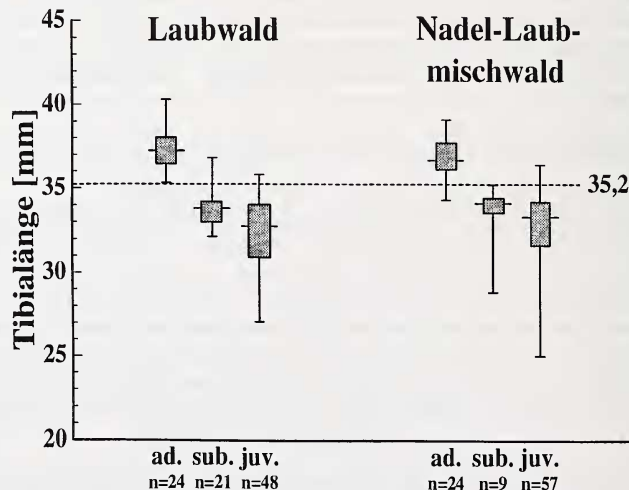


Abb. 1. Mediane, 25%- und 75%-Quartile sowie Maxima und Minima der Tibialängen von eindeutig adulten, subadulten und juvenilen Siebenschläfern von 1995 (n = Stichprobengröße, weitere Erläuterungen siehe Text).

in der Regel über 40 Tage alten Siebenschläfer ging zu diesem Zeitpunkt in einen asymptotischen Verlauf über (Abb. 2 a) und näherte sich den Werten der subadulten Tiere an. Zwischen dem 10. und 40. Lebenstag war dagegen das Wachstum der Tibia linear zur Zeitachse. Außerdem unterschieden sich die Tibialängen der Juvenilen über diesen Zeitraum zwischen den Gebieten nicht (Mann-Whitney-U Test: $z = 0,96$, $n = 206$, n. s.). Das Ende

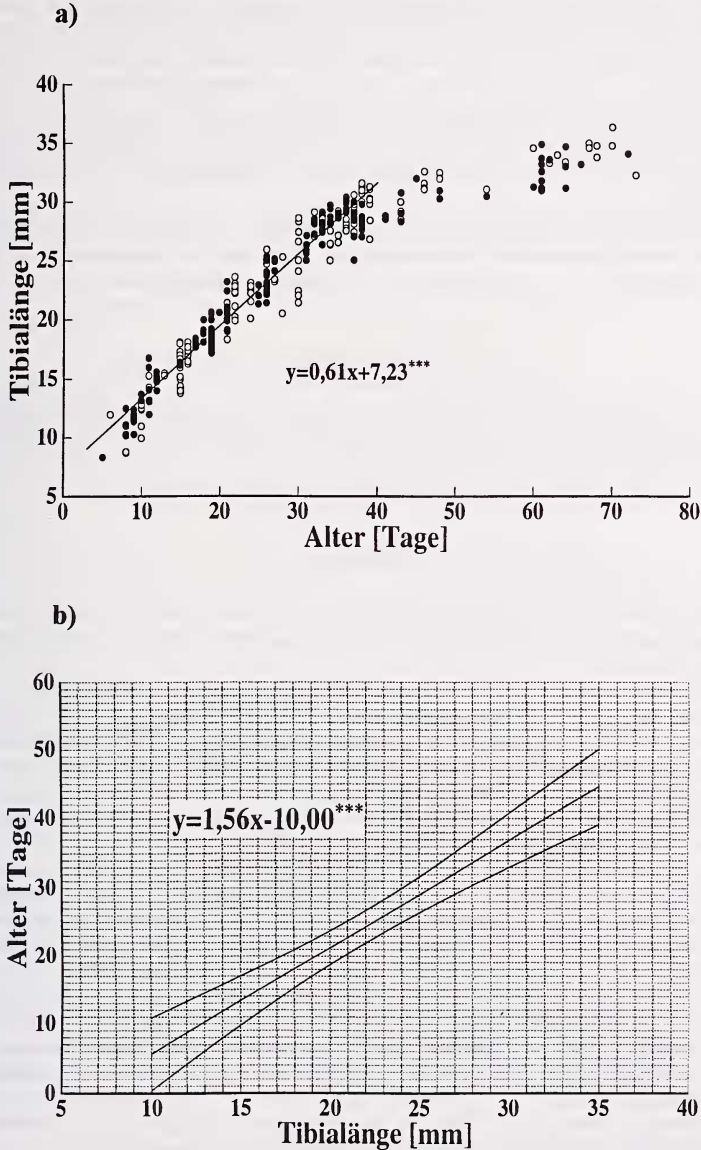


Abb. 2. (a) Entwicklung der Tibialänge von juvenilen Siebenschläfern in Abhängigkeit vom Alter. Die Regressionsgerade wurde bis zum 40. Lebenstag berechnet (Laubwald (●) und Nadel-Laubmischwald (○) jeweils zusammengefaßt. $F = 4757,06$, $R^2 = 94,7$, $p < 0,001$, $n = 268$). (b) Altersbestimmung juveniler Siebenschläfer mit Hilfe der Tibialänge. Die Regressionsgerade wurde aus den Daten von Abb. 2 a berechnet. Angegeben ist außerdem der 99%ige Vertrauensbereich der Regressionsgeraden.

des linearen Tibiawachstums lag bei einer Tibialänge von ca. 30 mm. In Abbildung 2 b ist das Alter der Juvenilen in Abhängigkeit der Tibialänge aufgetragen. Zusätzlich sind die 99%igen Vertrauensgrenzen der Regressionsgeraden (berechnet nach SACHS 1984) angegeben. Über die Tibialänge zwischen 10 und 30 mm kann demnach das Alter der jungen Siebenschläfer mit einer Genauigkeit von ± 2 bis ± 5 Tagen (je nach Länge der Tibia) bestimmt werden. Im Freiland wird dadurch eine schnelle Altersbestimmung der Neugeborenen während der Phase der Laktation (bis zum Alter von 30 Tagen) bzw. bis zum Selbständigwerden (ca. 45. Tag; KOENIG 1960) möglich, ohne weitere Körpermerkmale wie z. B. den Entwicklungszustand von Händen, Augen oder Ohren überprüfen zu müssen (vgl. KOENIG 1960; v. VIETINGHOFF-RIESCH 1960). Über diesen Zeitraum sind auch gebiets- bzw. jahresspezifische, d. h. nahrungsbedingte Einflüsse auf die Entwicklung der Juvenilen weniger stark ausgeprägt, da die Mütter während der Phase der Laktation ungünstige Nahrungsbedingungen durch Verlust der eigenen Körpermasse ausgleichen können (SCHLUND 1996).

Die hier dargestellten Möglichkeiten der Tibialänge als Maß für die Körpergröße und zur Altersbestimmung sind in der vorliegenden Form nur für Siebenschläfer gültig. Die Methodik ist sicherlich aber auch auf andere Kleinsäugerarten übertragbar.

Danksagung

F. SCHARFE, J. FIETZ und M. J. STAUSS danke ich für die Hilfe bei der Geländearbeit und für viele Anregungen bei der Auswertung der Daten. Dr. J. F. BURKHARDT und Dr. J. U. GANZHORN danke ich für hilfreiche Diskussionen und für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

- BIEBER, C. (1995): Ökologische Untersuchungen zur Populationsstruktur und -dynamik sowie zur Reproduktionsbiologie an drei Subpopulationen des Siebenschläfers (*Myoxus glis* L.). Diss., Phillips-Universität Marburg.
- HÖNEL, B. (1991): Raumnutzung und Sozialsystem freilebender Siebenschläfer (*Glis glis* L.). Diss., Universität Karlsruhe.
- KOENIG, L. (1960): Das Aktionssystem des Siebenschläfers (*Glis glis* L.). Z. Tierphysiologie **17**, 427–505.
- NUR, N. (1984 a): The consequences of brood size for breeding Blue Tits. I. Adult survival, weight change and the cost of reproduction. J. Anim. Ecol. **53**, 479–496.
- NUR, N. (1984 b): The consequences of brood size for breeding Blue Tits. II. Nestling weight, offspring survival and optimal brood size. J. Anim. Ecol. **53**, 497–517.
- SACHS, L. (1984): Angewandte Statistik. 6. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- SCHLUND, W. (1995): Individualmarkierung und Populationsbeobachtungen bei Siebenschläfern mit Hilfe von Transpondern. In: Methoden feldökologischer Säugetierforschung **1**. Ed. by M. STUBBE, A. STUBBE und D. HEIDECKE. Wissenschaftliche Beiträge/Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 345–354.
- SCHLUND, W. (1996): Vergleich von Siebenschläferpopulationen (*Myoxus glis* L.) in zwei unterschiedlichen Waldgebieten. Diss., Eberhard-Karls-Universität Tübingen.
- SCHLUND, W.; SCHARFE, F. (1996): Unterschiede zweier Siebenschläferpopulationen (*Myoxus glis* L.) im Schönbuch in Abhängigkeit des Lebensraumes. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **71/72**. (Im Druck.)
- VIETINGHOFF-RIESCH, A. FRHR. VON (1960): Der Siebenschläfer (*Glis glis* L.). In: Monographien der Wildsäugetiere. Ed. by D. MÜLLER-USING. Jena: Gustav Fischer Verlag Bd. 14.

Ansch. des Verf.: DR. WOLFGANG SCHLUND, Abt. Verhaltensphysiologie, Universität Tübingen, Beim Kupferhammer 8, D-72070 Tübingen